

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

22.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.22 Основы конструирования

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Материаловедение и технология материалов в атомной
энергетике

Курс 3
Семестр 5

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	36	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	72	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	5	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	72	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	5	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук и ученым званием «доцент»	МиМ	СОГЛАСОВАНО	Н.А. Крутских
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)
старший преподаватель	МиМ	СОГЛАСОВАНО	В.В. Локшин
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра машиностроения и материаловедения

	(наименование кафедры)		
24.01.2023	протокол №	7	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Копылов Владимир Иванович, генеральный директор ООО Объединение
«Родина»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 06.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	ОПК-1.1 Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей.	знания: Знает основные законы естественнонаучных дисциплин умения: Умеет использовать естественнонаучные законы и правила построения технических схем и чертежей навыки: Умеет оформлять чертежи
	ОПК-1.2 Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов.	знания: Знает математическое моделирование физических и химических процессов умения: навыки:
	ОПК-1.3 Владеет навыками моделирования и математического анализа в рамках профессиональной деятельности.	знания: Знает методы моделирования и математического анализа умения: Умеет пользоваться навыками моделирования и математического анализа навыки: Умеет моделировать детали и конструкции с использованием навыков математического анализа.
2. ОПК-2 Способен участвовать в проектировании и технических объектов, систем и технологических процессов с	ОПК-2.1 Участвует в сборе и обработке первичных материалов при проектировании технических объектов.	знания: Знает методы проектирования технических объектов и технологических процессов умения: Умеет использовать методы проектирования технических объектов, систем и тех. процессов навыки: Умеет собирать и обрабатывать информацию для проектирования технических объектов

учетом экономических, экологических и социальных ограничений	ОПК-2.2 Определяет принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов, с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.	знания: Знает различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов с учетом различных ограничений умения: Умеет использовать различия в подходах проектирования при разработке технических объектов, систем и технологических процессов с учетом различных ограничений навыки: Умеет определить различия в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом различных ограничений, в первую очередь - экономических.
--	--	--

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (ОПК-1), Теоретическая механика и сопротивление материалов (ОПК-1), Теория механизмов и машин (ОПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ОПК-1), Преддипломная практика (ОПК-2), Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ОПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка и сдача государственного экзамена (ОПК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-2)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, процедуры самообучения, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция, лекция с элементами мозгового штурма, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Механические передачи.	58	ОПК-1, ОПК-2
Лекция. Основные понятия и определения. Литературные источники. Предмет, цель и задачи дисциплины. Общие сведения по расчету и конструированию деталей машин. Условия, обеспечивающие надежность конструкций машин.	4	

Основные критерии работоспособности. Механические передачи. Классификация. Основные кинематические и силовые характеристики	
Лабораторная работа. Расчет и анализ основных технических характеристик привода. Подбор электродвигателя и уточнение передаточных отношений.	4
Лекция. Цилиндрические зубчатые передачи. Геометрия, кинематика. Точность. Расчетная нагрузка. Критерии работоспособности и расчета.	4
Лабораторная работа. Выбор материалов и термообработок для зубчатых колес. Расчет коэффициентов долговечности, выбор запасов прочности, расчет допускаемых напряжений. Проектный расчет на прочность цилиндрических зубчатых передач.	4
Лекция. Конические зубчатые передачи: характеристики, особенности конструкции и эксплуатации. Особенности геометрии и расчетов на прочность. Червячные передачи. Геометрия, кинематика. Критерии работоспособности. Расчет на прочность. Материалы и допускаемые напряжения. Тепловой расчет, охлаждение и смазка передачи	4
Лабораторная работа. Проверочные расчеты на прочность цилиндрических и конических зубчатых передач. Червячные передачи. Материалы и допускаемые напряжения. Расчет на прочность.	4
Лекция. Планетарные передачи. Общие сведения и основные характеристики. Особенности конструкций, критерии работоспособности. Волновые зубчатые передачи: общие сведения и основные характеристики. Фрикционные передачи. Общие сведения и основные характеристики. Особенности конструкций, критерии работоспособности. Вариаторы: общие сведения и основные характеристики. Передача винт-гайка. Общие сведения и основные характеристики. Особенности конструкций, критерии работоспособности.	4
Лабораторная работа. Тепловой расчет, охлаждение и смазка передач. Планетарные передачи. Расчеты кинематики и прочности.	4
Лекция. Ременные передачи. Общие сведения. Основы расчета. Плоскоременные и клиноременные передачи. Передача зубчатыми ремнями. Цепные передачи. Общие сведения и основные характеристики. Конструкция основных элементов. Критерии работоспособности и основы расчета.	4
Лабораторная работа. Ременные передачи. Расчет по тяговой способности и на долговечность. Подбор типа и числа ремней клиноременной передачи. Проектирование цепных передач.	4

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, выполнение курсовой работы, изучение дополнительного материала. выполнение курсового проекта/работы	18 18	ОПК-1, ОПК-2
Валы, подшипники и муфты.	36	
Лекция. Валы, оси, конструкции, материалы. Проектный и проверочный расчеты по критериям работоспособности. Основы конструирования валов. Подшипники скольжения. Общие сведения. Конструкции, критерии работоспособности, расчет. Смазывание.	4	
Лабораторная работа. Расчет вала. Проектный расчет. Конструирование. Выбор и расчет коэффициентов концентрации напряжений. Проверочный расчет на прочность. Расчет вала на жесткость.	4	
Лекция. Подшипники качения. Общие сведения и классификация. Условные обозначения. Критерии работоспособности. Практический расчет (подбор). Конструкции подшипниковых узлов. Уплотнения: назначение, конструкции, подбор.	4	
Лабораторная работа. Практический расчет (подбор) подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности. Особенности расчета радиально-упорных подшипников.	4	
Лекция. Муфты для соединения валов и осей. Классификация. Муфты глухие и компенсирующие. Конструкции, подбор, расчеты на прочность. Муфты управляемые и самоуправляемые: общие сведения. Соединения неразъемные: заклепочные, сварные. Конструкции, критерии работоспособности, расчет.	4	
Лабораторная работа. Подбор и расчет компенсирующих муфт. Расчет на прочность сварных соединений.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, выполнение курсовой работы, изучение дополнительного материала. выполнение курсового проекта/работы	12 12	
Соединения	14	ОПК-1, ОПК-2
Лекция. Соединения типа вал-ступица: шпоночные, шлицевые. Критерии работоспособности. Расчеты. Разъемные соединения: резьбовые, клеммовые. Резьбовые соединения. Расчеты на прочность при различных случаях нагружения. Соединения с гарантированным натягом. Конструкции, критерии работоспособности, расчет. Штифтовые соединения, основные сведения.	4	
Лабораторная работа. Расчет на прочность шпоночных соединений. Расчет на прочность стержня винта (болта) при	4	

различных случаях нагружения. Расчет на прочность соединений с гарантированным натягом.		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы		
Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, выполнение курсовой работы, изучение дополнительного материала.	6	
выполнение курсового проекта/работы	6	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины включает выполнение курсовой работы, контрольной работы, лабораторной работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является балльно-

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Иванов, Михаил Николаевич. Детали машин [Текст] : [учеб. для студентов втузов] / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. Изд. 13-е, перераб. М.: Высшая школа, 2010. - 407, [1] с. ISBN 978-5-06-006181-9. Экземпляры: всего 98.	98

2.	Дунаев, Петр Федорович. Конструирование узлов и деталей машин [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по машиностр. направлениям подгот. и специальностям] / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. 12-е изд., стер. Москва: Academia, 2009. - 495, [1] с. ISBN 978-5-7695-6503-8. Экземпляры: всего 71.	71
3.	Дунаев, Петр Федорович. Конструирование узлов и деталей машин [Текст] : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по машиностроительным направлениям подготовки] / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов; под ред. О. А. Ряховского. 13-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 564 с. ISBN 978-5-7038-4688-9. Экземпляры: всего 7.	7
4.	Детали машин [Текст] : [учеб. для студентов вузов по направлениям подгот. дипломир. специалистов "Машиностр. технологии и оборудование", "Технол. машины и оборудование"] / [Л. А. Андриенко и др.] ; под ред. О. А. Ряховского. 3-е изд., перераб. и доп. М., 2007. - 513, [1] с. ISBN 978-5-7038-3013-0. Экземпляры: всего 49.	49
5.	Атлас конструкций узлов и деталей машин [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по машиностр. направлениям и специальностям] / [Б. А. Байков и др.] ; под ред. О. А. Ряховского, О. П. Леликова. 2-е изд., перераб. и доп. М., 2009. - 398, [1] с. ISBN 978-5-7038-3282-0. Экземпляры: всего 137.	137
6.	Детали машин и основы конструирования. Соединения [Текст] : метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов машиностр. специальностей / [сост. В. И. Осипов]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 31 с. Экземпляры: всего 34.	34
7.	Детали машин и основы конструирования. Изучение подшипников качения [Текст] : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов машиностроительных специальностей / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: В. И. Осипов, С. Ф. Киркин, С. И. Нигматуллин]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 23 с. Экземпляры: всего 29.	29 / https://portal.volgatech.net/books/Osipov_detali_mashin_2014.pdf
8.	Гулиа, Н. В. Детали машин [Электронный ресурс] / Гулиа Н. В., Клоков В. Г., Юрков С. А. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 416 с. ISBN 978-5-8114-	https://e.lanbook.com/book/211154

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	323 (II)	Доска аудиторная 1000*1500 (1), Кондиционер LG S12LH 3.5кВт (1),	Microsoft Windows Enterprise, Справочная

		Кондиционер LG S18LH 5.3кВт (1), Монитор Samsung SM 19" 955 DF (14), Персональный компьютер 4 Atlant A2X4/4G(3)/512M/КМ/монитор Пуама 2209/3Y (15), Комплект учебной мебели (1)	правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	325 (II)	Доска аудиторная 1.0*1.5 (1), Кондиционер LG S12LH 3.5кВт (1), Кондиционер LG S18LH 5.3кВт (1), ПК S404,2 400W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (1), ПК H404,2 420W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (9), Принтер HP DeskJet 1220C,A3+ (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении	хорошо

	практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Контрольные задания

1. Объясните содержание понятия "конструирование".
2. Сформулируйте определение понятия "деталь".
3. Приведите примеры деталей машин.
4. Сформулируйте определение понятиям "узел", "сборочная единица".
5. Приведите примеры узлов машин
6. Объясните содержание понятия "детали общего назначения".
7. Приведите примеры деталей общего назначения.
8. Назовите основные требования к конструкциям деталей машин.
9. Перечислите основные критерии работоспособности.
10. Назовите главный критерий работоспособности.
11. Дайте определение понятию "прочность".
12. Укажите виды разрушения деталей при потере прочности.
13. Назовите виды инженерных расчетов на прочность.

14. Перечислите основные материалы для деталей машин.
15. Укажите требования, в соответствии с которыми подбираются материалы для деталей.
16. Приведите классификацию деталей машин.
17. Опишите нагружения и разрушения деталей машин.
18. В чем заключается сущность расчетов на прочность.
19. Приведите классификацию соединений деталей машин.
20. Приведите классификацию механических передач.
21. Перечислите особенности цилиндрических зубчатых передач.
22. Охарактеризуйте основные критерии работоспособности цилиндрических зубчатых передач.
23. Опишите особенности расчетов на прочность цилиндрических косозубых передач.
24. Опишите особенности конических зубчатых передач.
25. Охарактеризуйте червячную передачу.
26. В чем сущность расчета на прочность червячных передач.
27. Приведите классификацию ременных передач.
28. Приведите классификацию подшипников качения.
29. Перечислите особенности цепных передач.
30. Составьте алгоритм подбора муфты.
31. Проанализируйте расчет на прочность заклепочных соединений.
32. Покажите на примерах расчет на прочность сварных соединений.
33. Опишите методику проектирования ременных передач.
34. Опишите методику проектирования цепных передач.
35. Приведите примеры конструкций с подшипниками качения.
36. Объясните взаимосвязь между направлением действующих нагрузок и типом подшипника качения.
37. Опишите методику подбора подшипников качения.
38. Опишите методику подбора компенсирующих муфт.
39. Оцените способы смазывания подшипников качения зубчатых редукторов.
40. Объясните взаимосвязь между температурой рабочей среды и смазочным материалом подшипников редуктора.
41. Опишите методику конструирования вала редуктора.
42. Проанализируйте напряженное состояние затянутого болта.
43. Проанализируйте напряженное состояние вала редуктора.
44. Покажите на примерах эффективность конструкций вал-ступица.
45. Сравните зубчатые передачи цилиндрическими колесами и выявите специфические

особенности передачи планетарного типа.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы, выносимые на БРК

1. Понятие машины, узла, детали. Примеры.
2. Классификация деталей машин.
3. Сравнительный анализ свойств неразъемных соединений.
4. Напряжения в затянутом болте.
5. Виды нагрузок в затянутом резьбовом соединении.
6. Работа под нагрузкой соединения с гарантированным натягом.
7. Сравнительный анализ свойств соединений вал-ступица.
8. Основные геометрические параметры зубчатых передач.
9. Виды разрушения зубьев закрытых зубчатых передач.
10. Основные критерии работоспособности зубчатых передач редукторов.
11. Основные геометрические параметры червячных передач.
12. Основные критерии работоспособности червячных передач.
13. Критерии работоспособности ременных передач.
14. Критерии работоспособности цепных передач.
15. Сравнительный анализ подшипников.
16. Особенности выбора подшипников качения.
17. Основные технические характеристики приводных муфт..
18. Методика конструирования корпуса редуктора.
19. Расчет вала на прочность.
20. Основные критерии работоспособности валов.
21. Сравнительная характеристика компенсирующих муфт.
22. Определение основных размеров зубчатых передач.
23. Смазывание узлов трения.